

# PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS HIPERMEDIA TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK KELAS X IPA SMA

Nurul Muthmainnah Herman

Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Makassar  
nurulmuthmainnahnmh@gmail.com

**Abstrack:** This development research aims to produce a valid and effective hypermedia-based teaching materials in measuring problem solving skills of SMA class X IPA students. The development procedure follows the 4D model (S.Thiagarajan). The Four-D Model includes Define, Design, Development, and Disseminate phases. The target of this research are students of class X IPA SMA 13 Gowa with a total of 33 students. The results of the study shows that: (1) the development of physics teaching materials on problem solving skills are in the valid category. The aspects are Hypermedia Learning Program, Guide Book for the Use of Hypermedia, Material Books, and Student Worksheets, (2) the response of students to hypermedia-based physics teaching materials as a whole is in the positive category in terms of assessment of visual and attraction aspects, content aspects, and benefits aspects. (3) the educator's response to hypermedia-based physics teaching materials as a whole is in a very positive category in terms of assessment on visual aspects and attraction, content aspects, and benefit aspects, and (4) the development of hypermedia-based physics teaching materials on problem solving skills meets the effective criteria. This is based on the test score average percentage of students' problem solving skills in a good category with 71,06%.

**Keywords:** *Four-D Model, Development of Teaching Materials, Problem Solving Skills*

**Abstrak:** Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar berbasis hipermedia terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik kelas X IPA SMA yang valid dan efektif. Prosedur pengembangan mengikuti model 4D (S. Thiagarajan). *Four-D Model* meliputi tahap pendefinisian (*Define*), Perencanaan (*Design*), Pengembangan (*Develop*), dan penyebaran (*Disseminate*). Sasaran ujicoba penelitian ini adalah peserta didik kelas X IPA SMAN 13 Gowa dengan jumlah peserta didik sebanyak 33 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) hasil pengembangan bahan ajar fisika terhadap keterampilan pemecahan masalah berada dalam kategori valid. Adapun aspeknya yakni Program Pembelajaran Hipermedia, Buku Panduan Penggunaan Hipermedia, Buku Materi, Lembar Kerja Peserta Didik. (2) respon peserta didik terhadap bahan ajar fisika berbasis hipermedia secara keseluruhan berada pada kategori positif ditinjau dari penilaian pada aspek visual dan daya tarik, aspek konten, dan aspek manfaat. (3) respon pendidik terhadap bahan ajar fisika berbasis hipermedia secara keseluruhan berada pada kategori sangat positif ditinjau dari penilaian pada aspek visual dan daya tarik, aspek konten, dan aspek manfaat, dan (4) pengembangan bahan ajar fisika berbasis hipermedia terhadap keterampilan pemecahan masalah memenuhi kriteria efektif. Hal ini berdasarkan persentase rata-rata skor tes keterampilan pemecahan masalah peserta didik sebesar 71,06% dan berada pada kategori baik.

**Kata kunci:** *Four-D Model, Pengembangan Bahan Ajar, Keterampilan Pemecahan Masalah*

## PENDAHULUAN

Memasuki abad ke 21 persaingan dan tantangan di semua aspek kehidupan semakin besar. Teknologi yang semakin maju dan pasar bebas yang semakin pesat berkembang mendorong tersedianya sumber daya manusia yang handal dan berkualitas. Sumber daya manusia dikatakan handal dan berkualitas apabila memiliki keterampilan yang dapat mendorongnya untuk maju dan terus berkembang. Agar menjadi sumber daya manusia yang handal dan berkualitas, seseorang harus memiliki kecakapan abad 21. Terkait hal tersebut, pendidikan menjadi salah satu bidang yang memiliki peranan penting dalam menciptakan sumber daya manusia yang memiliki kecakapan abad 21. Dalam *Centre for International Research on Education Systems - CIRES*

(2017) dikatakan bahwa kemampuan abad 21 mencakup (a) *critical thinking and problem solving* atau berpikir kritis dan memecahkan masalah, (b) *communication and collaboration* atau berkomunikasi dan berkolaborasi, (c) *creativity and innovation* atau kreatifitas dan inovasi. Kecakapan-kecakapan tersebut harus dimiliki seseorang dalam rangka bersaing dengan dunia luar. Oleh karena itu, Kurikulum 2013 merupakan jawaban pemerintah atas tantangan abad 21.

Kurikulum 2013 yang sejalan dengan salah satu kecakapan abad 21 yaitu *problem solving*, dimana tujuan pembelajaran menekankan pada kemampuan pemecahan masalah. Pentingnya kemampuan pemecahan masalah sebagai salah satu keterampilan abad 21 juga sejalan dengan UNESCO. Menurut UNESCO, keterampilan dan kompetensi abad 21 diantaranya adalah inovasi dan

kreativitas, berpikir kritis dan *problem solving* (menyelesaikan permasalahan), komunikasi dan kolaboratif, keterampilan sosial dan lintas budaya, serta literasi informasi. Salah satu upaya peningkatan keterampilan pemecahan masalah yakni dengan pelaksanaan kegiatan praktikum di sekolah.

Kegiatan praktikum merupakan bagian penting dalam pembelajaran fisika. Kegiatan praktikum di laboratorium bukan saja dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep/teori yang dipelajarinya, melainkan juga dapat memfasilitasi peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan melalui serangkaian proses kognitif. Selain itu, praktikum juga dapat membekalkan keterampilan praktis laboratorium dan pengalaman menerapkan metode ilmiah. Praktikum memiliki peran penting dalam pembelajaran fisika sehingga tidak boleh diabaikan. Akan tetapi, pelaksanaan kegiatan praktikum di sekolah belum terlaksana secara maksimal. Hasil observasi peneliti, terdapat beberapa sekolah yang dalam pelaksanaan pembelajarannya tidak memaksimalkan peran laboratorium. Sementara itu, terdapat beberapa materi pembelajaran yang membutuhkan keterampilan peserta didik dalam berkegiatan di laboratorium. Hal ini salah satunya disebabkan karena minimnya ketersediaan laboratorium dan alat-alat pelaksanaan kegiatan praktikum.

Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi dapat menjadi solusi terhadap keterbatasan sarana-prasarana laboratorium. Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi ini juga sejalan dengan Permendikbud No. 36 Tahun 2018 dan Permendikbud No. 37 Tahun 2018 dimana kedua peraturan tersebut menekankan penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran di sekolah. Sejalan dengan itu, maka proses pembelajaran di sekolah dituntut untuk memanfaatkan kemajuan teknologi di abad 21. Pada dasarnya, kemajuan abad 21 dalam lingkup pendidikan bukanlah mengenai peningkatan teknologi di sekolah, melainkan mengenai bagaimana teknologi digunakan untuk membuat peserta didik belajar. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran yakni dengan menggunakan pembelajaran berbasis hipermedia.

Hipermedia sebagai salah satu media pembelajaran sekaligus sebagai salah satu bentuk pemanfaatan teknologi di sekolah. Keberadaan hipermedia juga mampu menjadi bahan ajar yang baik dengan bantuan laboratorium virtual. Laboratorium virtual ini menjadi salah satu solusi bagi lembaga pendidikan yang memiliki keterbatasan dengan kegiatan laboratorium. Seperti namanya, hipermedia mampu memuat berbagai bentuk media informasi, seperti teks, gambar, video, animasi, simulasi dsb. Karena kelebihan inilah hipermedia mampu menjadi media pembelajaran yang bersifat interaktif. Hipermedia memungkinkan terjadinya interaksi dengan penggunaanya.

Penggunaan hipermedia dalam pembelajaran dapat mendukung proses belajar mengajar di kelas. Hal ini dilihat dari karakteristik hipermedia yang bersifat *multiple perspective*, *learner-orientation* (berorientasi pada

peserta didik), *interdisciplinary learning*, serta dapat meningkatkan kognitif peserta didik. Karakteristik tersebut mampu mendukung pembelajaran yang aktif, kreatif, dan mandiri di kelas. Kehadiran hipermedia dengan segala kelebihan ini bisa menjadi solusi atas peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik sekalipun dalam keterbatasan pelaksanaan kegiatan praktikum. Keterampilan pemecahan masalah dapat ditingkatkan melalui penggunaan hipermedia dalam proses pembelajaran Fisika.

Penggunaan hipermedia memudahkan peserta didik memahami hal-hal yang bersifat abstrak dan menjadikannya lebih konkrit melalui hipermedia yang berpusat pada peserta didik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Amin, B.D (2016). Penelitian tersebut merupakan penelitian pengembangan dan diujicobakan pada mahasiswa program mata kuliah Fisika Kuantum. Subjek penelitian dibagi ke dalam kelas kontrol dan kelas eksperimen yang masing-masing terdiri dari 14 dan 30 mahasiswa. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa keterampilan pemecahan masalah mahasiswa mengalami peningkatan setelah diterapkannya perangkat pembelajaran berbasis hipermedia pada materi fisika kuantum. Pada dasarnya karakteristik antara materi fisika pada tingkat perguruan tinggi maupun pada tingkat SMA memiliki keterkaitan satu sama lainnya. Sehingga memungkinkan penggunaan hipermedia yang diterapkan di perguruan tinggi juga bisa diterapkan di tingkat SMA. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Suwandi (2015). Suwandi melaksanakan ujicoba hasil pengembangan hipermedia pada peserta didik kelas XII IPA 1 SMAN 1 Pinrang dengan jumlah peserta didik 39 orang. Hasil ujicoba tersebut menyatakan bahwa persentase aktivitas peserta didik selama pembelajaran adalah 81,12% dan persepsi peserta didik terhadap laboratorium virtual berbasis hipermedia yaitu 89,80%. Aktivitas dan persepsi peserta didik diperoleh berdasarkan rubrik penilaian yang sebelumnya telah melalui tahap validasi. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik sangat aktif dan senang pada laboratorium virtual fisika berbasis hipermedia. Mengacu pada hasil-hasil penelitian tersebut, peneliti melaksanakan observasi di sekolah sebagai kajian awal penelitian.

Berdasarkan hasil kajian awal peneliti, diperoleh kemampuan peserta didik dalam menggunakan dan memanfaatkan komputer berada dalam kategori baik. Hal ini sejalan dengan minat peserta didik dalam penggunaan media pembelajaran komputer yang berada pada kategori sangat baik. Namun, penggunaan media pembelajaran di kelas oleh pendidik masih berada pada kategori kurang. Mengacu pada kajian awal peneliti, serta berdasarkan hasil penelitian dan latar belakang di atas, maka bahan ajar berbasis hipermedia yang telah diimplementasikan di perguruan tinggi akan diterapkan dan dikaji pada materi Fisika tingkat SMA.

Pengkajian itu, berupa bagaimana mengembangkan bahan ajar berbasis hipermedia. Selain itu, bertujuan

memperkenalkan penggunaan hipermedia sebagai software yang mampu menjadi sarana pembelajaran bagi peserta didik di SMA. Pemanfaatan hipermedia sebagai laboratorium virtual diharapkan dapat meningkatkan minat peserta didik. Sehingga temuan yang ditargetkan pada penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar fisika berbasis hipermedia yang berkualitas dengan kriteria valid dan praktis berupa program hipermedia, buku panduan, LKPD dan buku ajar. Bahan ajar berbasis hipermedia yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan keterampilan memecahkan masalah peserta didik SMA.

## METODE

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*development research*), menghasilkan produk berupa Program Pembelajaran Hipermedia, Buku Materi dan Lembar Kerja Peserta Didik, sebagai bahan ajar yang memenuhi kriteria valid. Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model 4-D (*Four-D Model*) yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan. *Four-D Model* meliputi tahap pendefinisian (*Define*), Perencanaan (*Design*), Pengembangan (*Develop*), dan penyebaran (*Disseminate*).

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas X IPA SMA. Untuk tahapan uji coba, penelitian ini diujicobakan di SMAN 13 Gowa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Validasi Pakar

Sebelum bahan ajar dan instrumen penelitian diujicobakan, terlebih dahulu bahan ajar dan instrumen penelitian divalidasi kepada 2 orang pakar untuk menilai seluruh bahan ajar dan instrumen penelitian. Validator yang melakukan validasi terhadap bahan ajar yang dikembangkan terdiri dari 2 orang, 1 orang pakar media dan 1 orang pakar materi.

Terdapat 8 jenis instrumen yang divalidasi oleh 2 pakar, yakni pakar materi dan pakar media. Butir yang dinilai disetiap instrumen tersebut mendapatkan penilaian cukup baik, baik, dan sangat baik.

Hasil validasi ini dihitung berdasarkan analisis Gregory dan diperoleh nilai validitas 1, untuk setiap instrumen. Nilai 1,00 ini menandakan bahwa instrumen tersebut “**valid**” dan layak digunakan dalam uji coba pengembangan bahan ajar berbasis hipermedia untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah.

### 2. Hasil Ujicoba

#### a. Hasil Analisis Tes Keterampilan Pemecahan Masalah

Secara umum, hasil test peserta didik dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah. Terlihat jelas bahwa sebanyak 20 orang atau 60,61% peserta didik telah memenuhi kriteria baik, akan tetapi masih terdapat 5 orang atau 15,15% peserta didik yang berada pada kriteria kurang. Kategori sangat baik memiliki persentase sebesar

15,15% dan kategori cukup hanya sebesar 9,09%. Tidak ada peserta didik yang berada pada kategori gagal.

**Tabel 1.** Distribusi Frekuensi Hasil Tes Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik

Kategori	Frekuensi	Persentase
Gagal	0	0.00%
Kurang	5	15.15%
Cukup	3	9.09%
Baik	20	60.61%
Sangat Baik	5	15.15%
<b>Jumlah</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

Sumber : Data primer terolah (2019)

Tabel 4.2 di atas memperlihatkan distribusi frekuensi skor keterampilan pemecahan masalah peserta didik secara umum. Nilai tersebut berbeda ketika ditinjau berdasarkan tiap indikator pemecahan masalahnya. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.** Persentase Skor Hasil Tes Keterampilan Pemecahan Masalah per Indikator3

No	Indikator	Persentase	Kategori
1	Keterampilan pemetaan masalah	78.18%	Baik
2	Keterampilan matematik dan penguasaan angka	72.72%	Baik
3	Keterampilan ruang dan grafik	66.06%	Baik
4	Keterampilan estimasi atau aproksimasi	67.27%	Baik
<b>Rata-Rata</b>		<b>71.06%</b>	<b>Baik</b>

Sumber : Data primer terolah (2019)

Tabel 4.3 di atas menunjukkan skor rata-rata hasil tes peserta didik jika ditinjau dari indikator soal. Persentase tertinggi peserta didik terletak pada indikator 1, yakni sebesar 78,18%. Sedangkan persentase paling rendah terletak pada indikator 3, hanya sebesar 66,06%. Persentase rata-rata skor keterampilan pemecahan masalah peserta didik secara keseluruhan yakni sebesar 71,06%. Persentase ini berada dalam kategori baik.

#### b. Respon Peserta Didik

Angket respon peserta didik merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap bahan ajar yang di uji coba.

**Tabel 3.** Persentase Respon Peserta Didik

No	Aspek	Persentase (%)
1	Visual dan Daya Tarik	78
2	Konten	81
3	Manfaat	74
<b>Rerata Total</b>		<b>77</b>

Sumber : Data primer terolah (2019)

Tabel 3 diatas, dapat dilihat bahwa respon peserta didik untuk tiap aspek penilai memiliki presentase yang tinggi. Persentase terbesar diberikan pada aspek konten,

yakni sebesar 81%. Sedangkan persentase terendah yang diberikan pada aspek manfaat, yakni sebesar 74%. Secara keseluruhan rata-rata persentase respon peserta didik sebesar 77% dan nilai ini sudah masuk dalam kategori baik. Hal ini berarti umumnya peserta didik memberikan respon positif untuk pembelajaran berbasis hipermedia ini.

#### c. Respon Pendidik

Angket respon pendidik merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengetahui respon pendidik terhadap bahan ajar yang di uji coba. Respon ini berkaitan mengenai beberapa aspek pada bahan ajar.

**Tabel 4.** Persentase Respon Pendidik

No	Aspek	Persentase
1	Visual dan Daya Tarik	89%
2	Konten	83%
3	Manfaat	79%
<b>Rerata Total</b>		<b>84%</b>

Tabel 4.5 diatas dapat dilihat bahwa persentase untuk setiap aspek penilaian ini sangat besar. Aspek penilaian dengan persentase tertinggi yakni aspek visual dan daya tarik, sebesar 89%. Selanjutnya persentase terendah pada aspek manfaat yakni 79%. Secara keseluruhan, persentase rata-rata respon yang diberikan sebesar 85% dan termasuk dalam kategori sangat baik.

Hasil tersebut menandakan bahwa pendidik memberikan respon sangat positif terhadap pembelajaran berbasis hipermedia ini, dan penggunaan bahan ajar hipermedia ini sangat membantu pendidik dalam proses pembelajaran.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengembangan bahan ajar fisika terhadap keterampilan pemecahan masalah berada dalam kategori valid. Adapun aspeknya yakni Program Pembelajaran Hipermedia, Buku Panduan Penggunaan Hipermedia, Buku Materi, Lembar Kerja Peserta Didik.
2. Respon peserta didik terhadap bahan ajar fisika berbasis hipermedia secara keseluruhan berada pada kategori positif ditinjau dari penilaian pada Aspek Visual dan Daya Tarik, Aspek Konten, dan Aspek Manfaat.
3. Respon pendidik terhadap bahan ajar fisika berbasis hipermedia secara keseluruhan berada pada kategori sangat positif ditinjau dari penilaian pada Aspek Visual dan Daya Tarik, Aspek Konten, dan Aspek Manfaat.
4. Pengembangan bahan ajar fisika berbasis hipermedia terhadap keterampilan pemecahan masalah memenuhi kriteria efektif. Hal ini berdasarkan persentase rata-rata skor tes keterampilan pemecahan masalah peserta didik sebesar 71,06% dan berada pada kategori baik

Adapun saran peneliti untuk perbaikan penelitian dan pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Kendala yang sering dijumpai yakni jika mendapatkan suatu media dari beberapa sumber di internet kebanyakan berbasis *windows* dan jika ingin dilakukan modifikasi atau penambahan beberapa fitur harus menggunakan program yang serupa untuk dapat melihat *script*nya. Olehnya itu, perlu dilakukan analisis kebutuhan dalam pengembangan suatu media pembelajaran agar media yang dikembangkan selain tepat dalam perancangan juga tepat sasaran yaitu menyenangkan dan mudah dijalankan oleh peserta didik.
2. Pada penelitian pengembangan selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan hipermedia yang bersifat *modifiable* atau ramah pengguna untuk beberapa fitur tertentu. Hal ini dimaksudkan jika program tersebut telah digunakan oleh pendidik, pendidik dapat mengubah beberapa fitur seperti mengganti soal pada halaman uji kompetensi. Sifat *modifiable* ini saat ini hanya berlaku bagi pengembang, dimana jika soal pada halaman uji kompetensi ingin diganti dengan soal lain, maka hanya pengembang yang bisa mengubahnya, tidak dapat diubah oleh pendidik/pengguna lainnya. Sehingga untuk penelitian pengembangan selanjutnya disarankan untuk merancang program yang ramah dengan pengguna/pendidik.

## DAFTAR RUJUKAN

- Akcay, B., Akcay, H. 2015. Effectiveness of Science-Technology-Society (STS) Instruction On Student Understanding of The Nature Of Science and Attitudes Toward Science. *International Journal of Education Mathematics, Science and Technology, Turkish Journal Park Academic*, Vol.3, Num. 1, www.ijemst.com, p. 37-45.
- Amin, B. D, Suwandi, A . 2016. Development Physics Learning Instrument Based On Hipermedia and its Influence on Concept Comprehension of Physic Student. *Proceeding International Seminar on Mathematics, Science, and Computer Science Education, Faculty of Mathematics and Science Education Universitas Pendidikan Indonesia Bandung*. 15 Oktober 2016, ISBN: 978-602-95549-4-6.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Grafindo Persada.
- A. Van De, Walle John., Karp, Karen S., Bay-Williams, Jennifer M. 2017. *Elementary and Middle School Mathematics, Tenth Edition*. New York : Pearson
- Bondarev, V., Ossyka, A., Mghawish, A. 2011. Integrated Environment for Developing E-Learning Lectures. *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)*, Vol 3, No 6, p. 119-128.
- Cheung, A.C.K., Slavin, R.E. 2013. The Effectiveness Of Educational Technology Applications For

- Enhancing Mathematics Achievement In K-12 Classrooms: A meta-analysis. *Educational Research. Review* 9, pp.88–113. Journal homepage: [www.elsevier.com/locate/EDUREV](http://www.elsevier.com/locate/EDUREV)
- Future Frontiers Analytical Report. 2017. *Key Skills for The 21<sup>st</sup> Century: An Evidence-Based Review*. Centre for International Research On Education System, Department of Education, State of New South Wales.
- Husna, A. Buchori. 2014. Pengembangan CD Interaktif Berbantuan Macromedia Captivate Melalui Pendekatan PBL (Problem Based Learning) Pada Materi Bangun Datar Segiempat. *Prosiding Matematic and Science Forum 2014*. ISBN: 978-602-0960-00-5
- Ivers K.S, Barron.A.E. 2002. *Multimedia Projects in Education: Designing, Producing, and Assessing*. United States of America: Libraries Unlimited
- Kristiyono. A., Ratu. N. 2012. Students' Achievement in Mathematics Using Interactive CD on Learning Function - Case Study in SMK PGRI 02 Salatiga. *International Seminar Faculty of Teacher Training and Education Satya Wacana Christian University, Salatiga*. ISBN: 978-979-1098-07-13.
- Lawrence, H., Miller, M. 2014. A Historical Perspective Of The Evolution Of Technology Education. *International Journal on Integrating Technology in Education (IJITE)*, Vol.3, No.2.
- Liliasari. 2000. *Pengembangan Model Pembelajaran Materi Subyek untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Konseptual Tingkat Tinggi Mahasiswa Calon pendidik IPA*. Hibah Bersaing VI DIKTI. Bandung : FPMIPA UPI
- Maulidah, S.S, Prima, E.C. 2018. Using Physics Education Technology as Virtual Laboratory in Learning Waves and Sounds. *Journal of Science Learning J.Sci.Learn*.2018.1(3).116-121
- Nusir, S., Alsmadi, I., Al-Kabi, M., Shardqah, F. 2010. Designing an Interactive Multimedia Learning System for the Children of Primary Schools in Jordan. *Learning Environments and Ecosystems in Engineering Education(EDUCON)*, p.45-51, April 4 - 6.
- Owolabi J., Dahunsi O.R. 2014. A Study of The Interaction Between Computer- Related Factors and Anxiety in a Computerized Testing Situation (A Case Study of National Open University, Nigeria). *International Journal on Integrating Technology in Education (IJITE)* Vol.3, No.1.
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press
- Rofiah, E., Aminah, N.S., Ekawati, E.Y. 2013. Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Pada peserta didik SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika* (2013) Vol.1 No.2 halaman 17. Universitas Sebelas Maret.
- Rohendi, Dedi. 2012. Developing E-Learning Based on Animation Content for Improving Mathematical Connection Abilities in High School Students. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 9, Issue 4, No 1, [www.IJCSI.org](http://www.IJCSI.org).
- Sutarno. 2011. Penggunaan Multimedia Interaktif Pada Pembelajaran Medan Magnet Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Generic Sains Mahasiswa. *Jurnal Exacta. Vol IX (1)*, 60-66.
- Suwandi. A, Amin, B. D, Haris, A. 2015. *Development of Virtual Laboratory Hipermedia based on Atomic Physics at SMAN 1 Pinrang. Proceeding of International Conference On Research Implementation and Education Of Mathematics and Science 2015*, Yogyakarta State University 17-18 Mey 2015. ISBN; 978-979-96880-8-8
- Taleb, Z.& Hassanzadehb, F. 2015. Toward Smart School: A Comparison between Smart School and Traditional School for Mathematics Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, p. 90 – 95.